

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

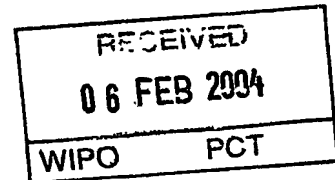
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 7月24日

出願番号
Application Number: 特願2003-279466

[ST. 10/C]: [JP 2003-279466]

出願人
Applicant(s): 三菱電機株式会社
日本電池株式会社

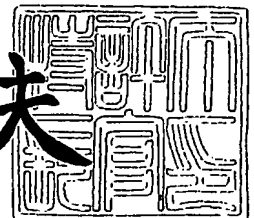


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 546439JP01
【提出日】 平成15年 7月24日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H02J 7/00
B60L 11/12

【発明者】
【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内
【氏名】 藤原 慎二

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 安西 清治

【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 日本電池株式会社内
【氏名】 桐林 基司

【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 日本電池株式会社内
【氏名】 和根崎 誠

【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 000004282
【氏名又は名称】 日本電池株式会社

【代理人】
【識別番号】 100073759
【弁理士】
【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100093562
【弁理士】
【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】
【識別番号】 100088199
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】
【識別番号】 100094916
【弁理士】
【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 035264
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

バッテリーの電圧を検出するバッテリー電圧検出手段と、
バッテリーの電流を検出するバッテリー電流検出手段と、
複数のサンプリングポイントにおいて上記バッテリー電圧検出手段および上記バッテリー電流検出手段が検出する電圧値と電流値を用い、現在使用中の状態である第一の状態におけるバッテリーの電流－電圧特性を近似的に求め、これを第一の電流－電圧特性として記憶する第 1 の電流－電圧特性記憶手段と、
上記第一の状態よりも取り出せるエネルギー量が少ない第二の状態における第二の電流－電圧特性をあらかじめ記憶している第 2 の電流－電圧特性記憶手段と、
上記バッテリーの所定負荷電流値を記憶している所定電流値記憶手段と、
第 1 の電流－電圧特性記憶手段が記憶している上記第一の電流－電圧特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第一のバッテリー電圧を算出し、上記第二の電流－電圧特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第二のバッテリー電圧を算出する所定負荷時のバッテリー電圧算出手段と、
上記所定負荷時のバッテリー電圧算出手段によって算出される上記第一、第二のバッテリー電圧を用いて、上記第一の状態におけるバッテリーの充電状態を演算する充電状態演算手段とを備えたことを特徴とするバッテリー充電状態演算装置。

【請求項 2】

上記第 1 の電流－電圧特性記憶手段において、上記所定負荷電流記憶手段により記憶されている所定負荷電流の（放電されたとする）時の電圧 V_c と、上記第 1 の電流－電圧特性記憶手段において、負荷電流がゼロの（流れていないとする）時の電圧 V_o から、性能レベル検出手段を用いバッテリーの性能レベルを検出し、上記バッテリー充電状態演算手段より求められたバッテリー充電状態を補正することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリー充電状態演算装置。

【請求項 3】

上記性能レベル検出手段から求められたバッテリーの性能レベルから、性能レベル補正ゲイン演算手段によりバッテリーの特性に見あった補正ゲインを求め、上記バッテリー充電状態演算手段により求められたバッテリー充電状態を補正することを特徴とする請求項 2 に記載のバッテリー充電状態演算装置。

【請求項 4】

上記バッテリー充電状態演算手段により求められたバッテリーの充電状態において、上記バッテリー電流検出手段により求められた電流（充電側を負、放電側を正とする）から、上記バッテリー充電状態演算手段実施時に初期化される手段を備えた電流積算手段により求めた電流積算値を減算した値を最大電池容量で割ったものをバッテリーの SOC (State Of Charge) とすることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載のバッテリー充電状態演算装置。

【請求項 5】

上記バッテリー電流検出手段から求めた電流を（充電側を負、放電側を正とする）を、上記バッテリー充電状態演算手段実施時に初期化される手段を備えた電流積算手段により求めた電流積算値に、上記バッテリー充電状態を上限値とするリミッタ（上限）に通過させ、また上記バッテリー充電状態から、上記最大電池容量を減算したものを下限値とするリミッタ（下限）に通過させることを特徴とする請求項 4 記載のバッテリー充電状態演算装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】バッテリー充電状態演算装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両などに用いられるバッテリーの使用中的状態における残存容量の状態（即ち、充電状態）を検知するバッテリー充電状態演算装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のバッテリーの残存容量の推定方法（即ち、バッテリーの充電状態の推定方法）としては、バッテリー端子開放電圧をバッテリーの充電状態（SOC: State of Charge）の初期値とし、バッテリー充放電電流の積算値で補正する方法が一般的に知られている。

また、特許文献1には、バッテリーの分極を考慮した正確なI-V（電流-電圧）近似直線を得ることで、ハイブリッドカーでも精度のよい充電状態を得ることのできる「分極を考慮したバッテリー容量演算装置」が開示されている。

【0003】

この特許文献1に開示されている分極を考慮したバッテリー容量演算装置は、「車両の負荷に放電電流を流すバッテリーの電圧・電流を収集して電圧-電流特性を求め、この電圧-電流特性を用いてバッテリーの現在の電圧を推定し、この推定電圧からバッテリーの現在の充電状態を求める一方、収集した電流がバッテリーの最大の分極発生の大電流に最初に到達し、かつ該到達後に電流が大電流以下の所定電流値に最初に到達したとき、このときのバッテリー電圧を最大の分極の影響を残した状態の最大分極影響残存時の推定電圧とし、この最大分極影響残存時の推定電圧と走行開始時のバッテリーの開回路電圧との差を用いて充電状態を補正する」ことが記載されている。

【0004】

【特許文献1】特開2001-174535号公報（図1および段落0039）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年脚光を浴びている低排出ガス・低燃費を目的とした例えばアイドルストップ車両においては、アイドリング中にエンジン停止を行う機能が備わるため、エンジン停止後にエンジン再始動可能な電力をバッテリーに蓄えておく必要があり、バッテリーの使用中的において、その充電状態（即ち、バッテリーの残存容量）を正確に把握する必要がある。

しかしながら、バッテリー液量、劣化（軟化、腐食、サルフェーション、等）、バッテリー温度、分極の影響などにより、バッテリーの開放電圧、バッテリー容量は変化するため、バッテリー残存容量を正確に推定することは困難であった。

【0006】

この発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、バッテリー液量の変化、劣化などに影響されることなく、所定アプリケーションの電流条件において、現在使用中のバッテリーの残存容量の状態、言い換えれば、現在使用中のバッテリーの充電状態（SOC: State of Charge）を容易に把握（演算）することのできるバッテリー充電状態演算装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係るバッテリー充電状態演算装置は、バッテリーの電圧を検出するバッテリー電圧検出手段と、バッテリーの電流を検出するバッテリー電流検出手段と、複数のサンプリングポイントにおいて上記バッテリー電圧検出手段および上記バッテリー電流検出手段が検出する電圧値と電流値を用い、現在使用中の状態である第一の状態におけるバッテリーの電流-電圧特性を近似的に求め、これを第一の電流-電圧特性として記憶する第1の電流-電圧特性記憶手段と、上記第一の状態よりも取り出せるエネルギー量が少ない第二の状態における第二の電流-電圧特性をあらかじめ記憶している第2の電流-電圧特性記憶手段と、上記

バッテリーの所定負荷電流値を記憶している所定電流値記憶手段と、第1の電流-電圧特性記憶手段が記憶している上記第一の電流-電圧特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第一のバッテリー電圧 (V_c) を算出し、上記第二の電流-電圧特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第二のバッテリー電圧 (V_{c0}) を算出する所定負荷時のバッテリー電圧算出手段と、上記所定負荷時のバッテリー電圧算出手段によって算出される上記第一、第二のバッテリー電圧 (V_c 、 V_{c0}) を用いて、たとえばそれらの電圧差 ΔV ($V_c - V_{c0}$) からバッテリーの充電状態を導き出すような変換マップなどを予め用意しておき、上記第一の状態におけるバッテリーの充電状態を演算する充電状態演算手段7とを備えたものである。

【0008】

また、この発明に係るバッテリー充電状態演算装置は、上記第1の電流-電圧特性記憶手段において、上記所定負荷電流記憶手段により記憶されている所定負荷電流の（放電されたとする）時の電圧 V_c と、上記第1の電流-電圧特性記憶手段において、負荷電流がゼロの（流れていないとする）時の電圧 V_o から、予め用意されている V_o 、 V_c -性能レベル変換マップなどの性能レベル検出手段8を用いバッテリーの性能レベルを検出し、上記バッテリー充電状態演算手段より求められたバッテリー充電状態を補正することを特徴とするものである。

【0009】

また、この発明に係るバッテリー充電状態演算装置は、上記性能レベル検出手段により求められたバッテリーの性能レベルから、予め用意されている性能レベル-補正ゲイン変換マップなどの性能レベル補正ゲイン演算手段8によりバッテリーの特性に見あった補正ゲインを求め、上記バッテリー充電状態演算手段により求められたバッテリー充電状態を補正するものである。

【0010】

また、この発明に係るバッテリー充電状態演算装置は、バッテリー充電状態演算手段により求められたバッテリーの充電状態に、上記バッテリー電流検出手段により求められた電流（充電側を負、放電側を正とする）から、たとえばエンジン停止からエンジン始動などの上記バッテリー充電状態演算手段実施時に初期化される手段を備えた電流積算手段により求めた電流積算値を減算した値を、たとえば電池規格にあるバッテリーの公称電池容量などの最大電池容量で割ったものをバッテリーのSOC (State Of Charge) とすることを特徴とするものである。

【0011】

また、充電状態SOCの取りうる範囲は、0~100%でこの範囲を超える値を取ることには意味が無い点に着目し、この発明に係るバッテリー充電状態演算装置は、上記バッテリー電流検出手段から求めた電流（充電側を負、放電側を正とする）を、たとえば電池規格のバッテリー公称電池容量などの上記バッテリー充電状態演算手段実施時に初期化される手段を備えた電流積算手段により求めた電流積算値に、上記バッテリー充電状態に電流積算値を減算した後にバッテリー充電状態が最大電池容量を超えないようあるいは、負の値をとらないようにするための、上記バッテリー充電状態を上限值とするリミッタ（上限）を通過させ、また上記バッテリー充電状態から、上記最大電池容量を減算したものを下限値とするリミッタ（下限）を通過させることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0012】

この発明によるバッテリー充電状態演算装置は、バッテリーの電圧を検出するバッテリー電圧検出手段と、バッテリーの電流を検出するバッテリー電流検出手段と、複数のサンプリングポイントにおいてバッテリー電圧検出手段およびバッテリー電流検出手段が検出する電圧値と電流値を用い、現在使用中の状態である第一の状態におけるバッテリーの電流-電圧特性を近似的に求め、これを第一の電流-電圧特性として記憶する第1の電流-電圧特性記憶手段と、第一の状態よりも取り出せるエネルギー量が少ない第二の状態における第二の電流-電圧特性をあらかじめ記憶している第2の電流-電圧特性記憶手段と、バッテリーの所定負

荷電流値を記憶している所定電流値記憶手段と、第1の電流－電圧特性記憶手段が記憶している第一の電流－電圧特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第一のバッテリー電圧を算出し、第二の電流－電圧特性を用いてバッテリー電流が所定負荷電流値のときの第二のバッテリー電圧を算出する所定負荷時のバッテリー電圧算出手段と、所定負荷時のバッテリー電圧算出手段によって算出される上記第一、第二のバッテリー電圧を用いて、第一の状態におけるバッテリーの充電状態を演算する充電状態演算手段とを備えたので、バッテリー液量の変化、劣化、バッテリー温度などに影響されることなく、所定アプリケーションの電流条件において、現在使用中のバッテリーの充電状態（SOC）を、容易、かつ、短時間に判断することができ、常時、充電状態の監視が必要なハイブリッドカーや電気自動車およびアイドルストップ車用のバッテリーなどに好適な充電状態演算装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面に基づいて、本発明の一実施の形態を説明する。

なお、各図間において、同一符号は同一あるいは相当のものを表す。

実施の形態1.

この発明の一実施例を図面とともに説明する。

図1は、実施の形態1によるバッテリー充電状態演算装置の構成を示すブロック図である。

また、図2は、本実施の形態によるバッテリー充電状態演算装置の動作を説明するための図である。

図1および図2に基づいて、本実施の形態によるバッテリー充電状態演算装置の構成と動作を説明する。

図1において、1はハイブリッドカーや電気自動車およびアイドルストップ車などに搭載されているバッテリー（図示なし）のバッテリー電圧を検出する電圧検出手段、2は該バッテリーの充放電電流を検出する電流検出手段である。

【0014】

3はバッテリーの第1の電流（I）－電圧（V）特性記憶手段である。

以降は、「電流－電圧特性」のことを「I－V特性」と称することとする。

第1のI－V特性記憶手段3は、充電状態の演算対象である現在使用中のバッテリー（以下、単にバッテリーあるいは当該バッテリーと称す）のバッテリー電流（負荷電流）を所定負荷時（例えば、エンジン始動などのアプリケーションにおける最大負荷時）の電流からバッテリー負荷開放時の電流まで変化させた時に、電圧検出手段1および電流検出手段2が検出する複数のサンプリングポイント（図2中の●印で示した各ポイント）におけるバッテリー電圧Vおよびバッテリー電流Iを記憶する。

ここで、現在使用中のバッテリーの状態のことを「第一の状態」と称することとする。

【0015】

そして、この第1のI－V特性記憶手段3は、記憶された複数のサンプリングポイントにおけるバッテリー電圧Vおよびバッテリー電流Iの値から、例えば、最小二乗法による一次近似によって、“ $V = -\beta I + \alpha$ ”の式で表される当該バッテリーの第一のI－V特性（即ち、現在使用中の第一の状態におけるI－V特性）を演算して求め、記憶する。ここで、 α および β は正の定数である。

なお、図2中の符号Aで示した直線は、この第一のI－V特性を示している。

【0016】

4は第2のI－V特性記憶手段であって、この第2のI－V特性記憶手段4には、当該バッテリーから取り出せるエネルギー量が少ない状態の第二の状態における“ $V = -\beta' I + \alpha'$ ”の式で表される理論的な第二のI－V特性があらかじめ記憶されている。

ここで、 α' 、 β' 、も正の定数である。

図2中の符号Bで示した直線は、第二のI－V特性を示している。

【0017】

上述したバッテリーの「第二の状態」とは、例えば、バッテリーが劣化し、残存容量が少な

くなり、使用不可近くまで放電している「深放電状態」の場合、あるいはこれに近い状態のように、バッテリーから取り出せるエネルギー量が少ない状態のことである。

なお、「深放電状態」における理論的な第二の I-V 特性とは、バッテリーが劣化状態であり、所定負荷電流（例えば、エンジン始動に必要な電流）以上の放電電流を流した場合でも、必要とする所定電圧以上のバッテリー電圧を確保できる最低限ラインの I-V 特性である。ここで図中に記載の「使用不可領域」との境界として用いられる最低限ラインの I-V 特性は、例えば、エンジンが始動可能な最低限の電圧、あるいは自動車に搭載されている制御ユニット（オーディオなど含む）の動作限界としての意味も兼ねている。つまり、ここでいうバッテリー充電状態とはバッテリーとしての性能のみならず、接続される電気負荷を含めシステム全体が成立する最低限を $SOC=0$ とすることを意味し、それを示すラインが図 2 中の符号 B となる。

【0018】

5 は各アプリケーション（例えば、エンジンの始動など）における所定電流値記憶手段であって、所定電流値記憶手段 5 には、例えば、エンジン始動に必要な電流値が記憶されている。

6 は所定負荷時のバッテリー電圧算出手段であって、所定負荷時のバッテリー電圧算出手段 6 は、第 1 の I-V 特性記憶手段 3 に記憶されている第一の I-V 特性（即ち、現在使用中の状態におけるバッテリーの I-V 特性）および所定電流値記憶手段 5 に記憶されている所定電流値（例えば、エンジン始動電流 I_c ）を用いて、バッテリー電流が所定電流値（エンジン始動電流 I_c ）のときのバッテリー電圧 V_c （図 2 参照）を算出する。

なお、第一の I-V 特性から得られる「バッテリーが所定負荷（所定電流値）のときのバッテリー電圧」を第一のバッテリー電圧と称することとする。

従って、上記の算出されたバッテリー電圧 V_c は、第一のバッテリー電圧ということになる。

【0019】

また、所定負荷時のバッテリー電圧算出手段 6 は、第 2 の I-V 特性記憶手段 4 に記憶されている第二の I-V 特性および所定電流値記憶手段 5 に記憶されている所定電流値を用いて、バッテリー電流が所定電流値のときのバッテリー電圧 V_{c0} （図 2 参照）を算出する。

なお、第二の I-V 特性から得られる「バッテリーが所定負荷（所定電流値）のときのバッテリー電圧」を第二のバッテリー電圧と称することとする。

従って、上記の算出されたバッテリー電圧 V_{c0} は、第二のバッテリー電圧ということになる。

また、図 2 において、 V_o 、 V_{o0} は、それぞれ第一、第二の I-V 特性において、バッテリー電流がゼロ（負荷開放時）のときのバッテリー電圧である。

【0020】

バッテリーのアプリケーションが「エンジン始動」である場合、バッテリー電流がエンジン始動電流 I_c のときにバッテリー電圧が V_{c0} 以下になるまで劣化すると、このバッテリーは使用不可ということになる。

7 は SOC（充電状態）演算手段であって、SOC（充電状態）演算手段 7 は所定負荷時のバッテリー電圧算出手段 6 が算出したバッテリー電圧 V_c 、およびバッテリー電圧 V_{c0} を用いて、バッテリーの充電状態（Ah）を求め、また、電流検出手段 2 の電流値を積算する電流積算手段 9 により求められた電流積算値 ΣI および上記補正ゲインにより SOC（充電状態）を演算する。

【0021】

この演算結果を表す指数が大きいほどバッテリーの残存容量が多く、まだ十分にエネルギーが残存しており、この指数が小さいほど残存容量が少なく、劣化の状態に近いと判断できる。

【0022】

なお、第二の I-V 特性は、第 2 の I-V 特性記憶手段 4 にあらかじめ記憶されているので、第二のバッテリー電圧は短時間で容易に算出することができる。

【0023】

以上説明したように、本実施の形態によるバッテリー充電状態演算装置は、現在使用中の状態である第一の状態におけるバッテリーのI-V特性（第一のI-V特性）を近似的に求めて記憶する第1のI-V特性記憶手段3と、第一の状態よりも取り出せるエネルギー量が少ない第二の状態におけるバッテリーのI-V特性（第二のI-V特性）があらかじめ記憶されている第2のI-V特性記憶手段4と、上記第一のI-V特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第一のバッテリー電圧を算出し、上記第二のI-V特性を用いてバッテリー電流が上記所定負荷電流値のときの第二のバッテリー電圧を算出する所定負荷時のバッテリー電圧算出手段6と、算出される上記第一、第二のバッテリー電圧を用いて、上記第一の状態におけるバッテリーの充電状態を演算する充電状態演算手段7とを備えるので、バッテリー液量の変化、劣化、バッテリー温度などに影響されることなく、所定アプリケーションの電流条件において、現在使用中のバッテリーの充電状態（SOC）を、容易、かつ、短時間に把握（判断）することができ、常時、充電状態（残存容量）の監視が必要なハイブリッドカーや電気自動車およびアイドルストップ車用のバッテリーなどに好適な充電状態演算装置を提供できる。

【0024】

実施の形態2.

図3は、実施の形態2による図1に示すSOC演算手段7の構成を示すブロック図である。

図において、31は図1で説明済みの第一のバッテリー電圧 V_c と同じく図1で説明済みの第二のバッテリー電圧 V_{c0} の電圧差（ $V_c - V_{c0}$ ） ΔV からバッテリー充電状態Cを求める $\Delta V - C$ 変換手段、32はバッテリー公称の電池容量に図4で説明する補正ゲインを乗算することにより求められる最大電池容量 C_{max} を求めるための最大電池容量演算手段、33は電流積算値 ΣI を先に求めたバッテリー充電状態Cにより制限するための上限リミッタで、同じく34は先に制限された ΣI を先に求めたバッテリー充電状態Cから先に求めた最大電池容量 C_{max} を減算したもので制限するための下限リミッタである。

【0025】

次に本実施例の形態について説明する。第一のバッテリー電圧 V_c と第二のバッテリー電圧 V_{c0} の電圧差 ΔV を求め、 $\Delta V - C$ 変換手段31によってバッテリーの充電状態Cを検出する。その方法は、たとえば、電圧差 ΔV （V）をX軸に、バッテリー充電状態（Ah）CをY軸とした二次元マップとする他、電圧差 ΔV （V）をX軸に、補正ゲインをY軸に、バッテリー充電状態（Ah）CをZ軸とした二次元マップ（図5参照）とするなどとして予めバッテリーの特性から求めておくこともよい。

【0026】

次にバッテリーの公称電池容量（Ah）と補正ゲインから最大電池容量演算手段32を用い現在使用中のバッテリー最大電池容量（Ah）を求める。新品電池の場合、一般に公称電池容量より実際の電池容量は大きい。しかしながらバッテリーが置かれてきた環境を含めバッテリーの使われ方その他の要因で最大電池容量は変化する。一般的に最大電池容量は使用時間によって小さくなる傾向にあるが、それも使われ方によっては一様でない。このことを補正するため図4で説明する性能レベルから求めた補正ゲインにより公称電池容量を補正する。

【0027】

次に電流積算値 ΣI を $\Delta V - C$ 変換手段31により求めたバッテリー充電状態（Ah）を上限とする値で上限リミッタ33を用い制限する。電流値Iは放電時正、充電時負の値を示す。これは放電が続きバッテリー充電状態Cの値より電流積算値 ΣI が大きくなった場合、その先のSOC値が負を示してしまうため抑制するものである。同様に、上限リミッタ33を通過した電流積算値 $\Sigma I'$ を $\Delta V - C$ 変換手段31により求めたバッテリー充電状態（Ah）から最大電池容量演算手段32により求めた最大電池容量 C_{max} を減算したものを下限とする値で下限リミッタ34を用い制限する。これは充電が続きバッテリー充電状態Cの値から電流積算値 ΣI を減算した値が、その先のSOC演算部分で100%を越え

てしまうためこれを抑制するものである。

【0028】

実施の形態 3.

図 4 は、実施の形態 3 よる図 1 に記載の性能レベル判定・補正手段 8 の構成を示すブロック図である。

41 は第一のバッテリー電圧 V_c と、第一の $I-V$ 特性において、バッテリー電流がゼロ（負荷開放時）のときのバッテリー電圧 V_o とから性能レベルを求める性能レベル判定手段、42 は性能レベル判定手段 41 により求められた性能レベルから補正ゲインを求めるための性能レベル補正ゲイン算出手段である。

【0029】

次に本実施例の形態について説明する。第一のバッテリー電圧 V_c と、第一の $I-V$ 特性において、バッテリー電流がゼロ（負荷開放時）のときのバッテリー電圧 V_o とによって性能レベル検出手段 8 を用い、現在使用中のバッテリーの性能レベルを検出する。バッテリーは開放電圧を横軸に、第一のバッテリー電圧 V_c を縦軸にプロットした場合、劣化度合いが進むに連れてプロット値が右方向に遷移する特性がある。たとえばこれを利用して、第一の $I-V$ 特性において、バッテリー電流がゼロ（負荷開放時）のときのバッテリー電圧 V_o を X 軸に、第一のバッテリー電圧 V_c を Y 軸に、性能レベルを Z 軸とする二次元マップ（図 6 参照）を予め用意し、性能レベルを検出する。また、性能レベルの影響は $\Delta V-C$ 変換や最大電池容量 C_{max} にも影響を及ぼす。性能レベルは比例関係にないため、 $\Delta V-C$ 変換の補正には直接用いにくい。そのためたとえば性能レベルを X 軸、補正ゲインを Y 軸とするマップ（図 7 参照）などで性能レベル補正ゲイン算出手段 42 を用いて補正ゲインを求め、直線補間可能なよう以降の補正に用いる。

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明は、車両などに用いられるバッテリーの使用中的状態における残存容量の状態を検知するバッテリー充電状態演算装置に適用して好適である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】実施の形態 1 によるバッテリー充電状態検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】実施の形態 1 によるバッテリー充電状態検出装置の動作を説明するための図である。

【図 3】実施の形態 2 による SOC 演算手段の構成を示すブロック図である。

【図 4】実施の形態 3 による性能レベル判定・補正手段の構成を示すブロック図である。

【図 5】実施の形態 2 による $\Delta V-C$ 変換手段の構成を示すブロック図である。

【図 6】実施の形態 3 による性能レベル判定手段の構成を示すブロック図である。

【図 7】実施の形態 3 による性能レベル補正ゲイン算出手段の構成を示すブロック図である。

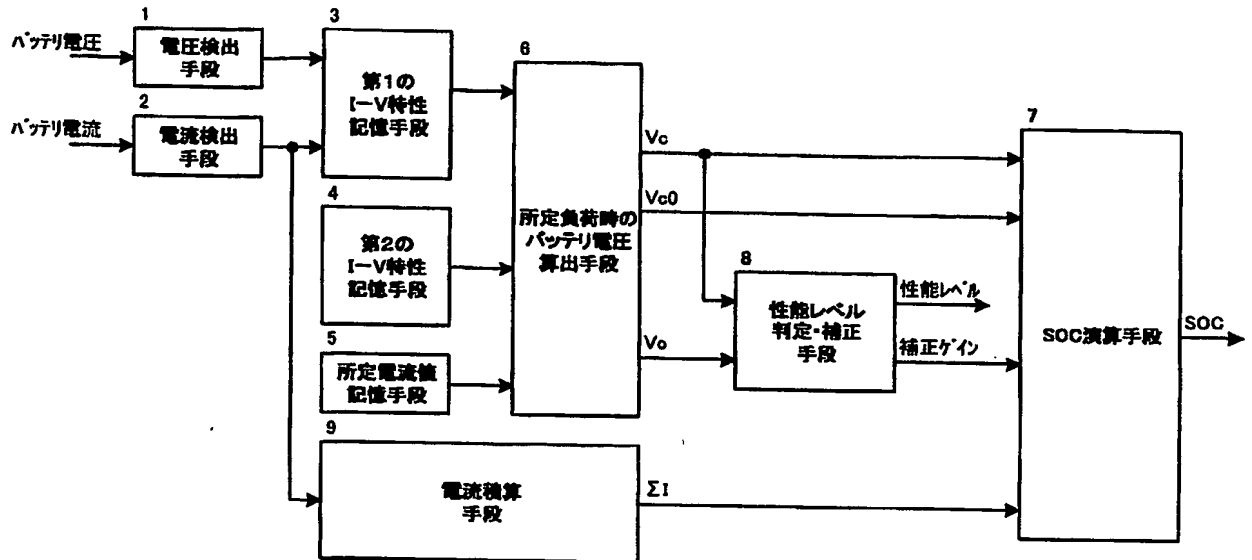
【符号の説明】

【0032】

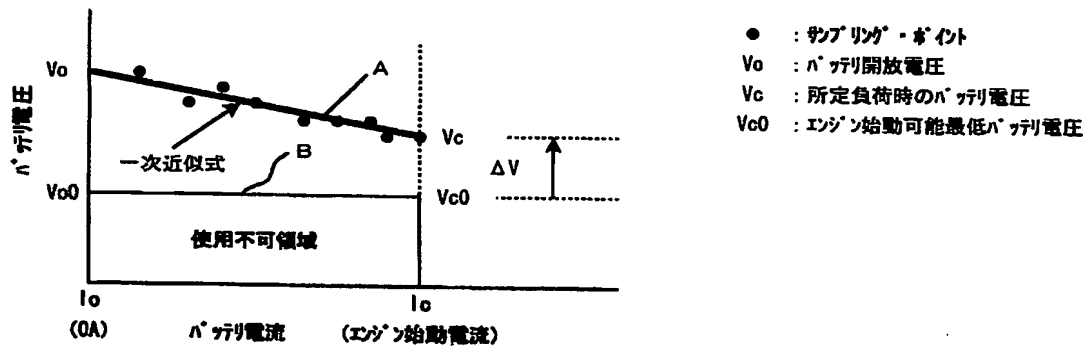
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1 電圧検出手段 | 2 電流検出手段 |
| 3 第 1 の $I-V$ 特性（電流－電圧特性）記憶手段 | |
| 4 第 2 の $I-V$ 特性（電流－電圧特性）記憶手段 | |
| 5 所定電流値記憶手段 | 6 所定負荷時のバッテリー電圧算出手段 |
| 7 SOC（充電状態）演算手段 | 8 性能レベル判定・補正手段 |
| 9 電流積算手段 | A 第一の状態の $I-V$ 特性 |
| B 最低限ラインの $I-V$ 特性 | 31 $\Delta V-C$ 変換手段 |
| 32 最大電池容量演算手段 | 33 上限リミッタ |
| 34 下限リミッタ | 41 性能レベル判定・補正手段 |

4 2 性能レベル補正ゲイン算出手段。

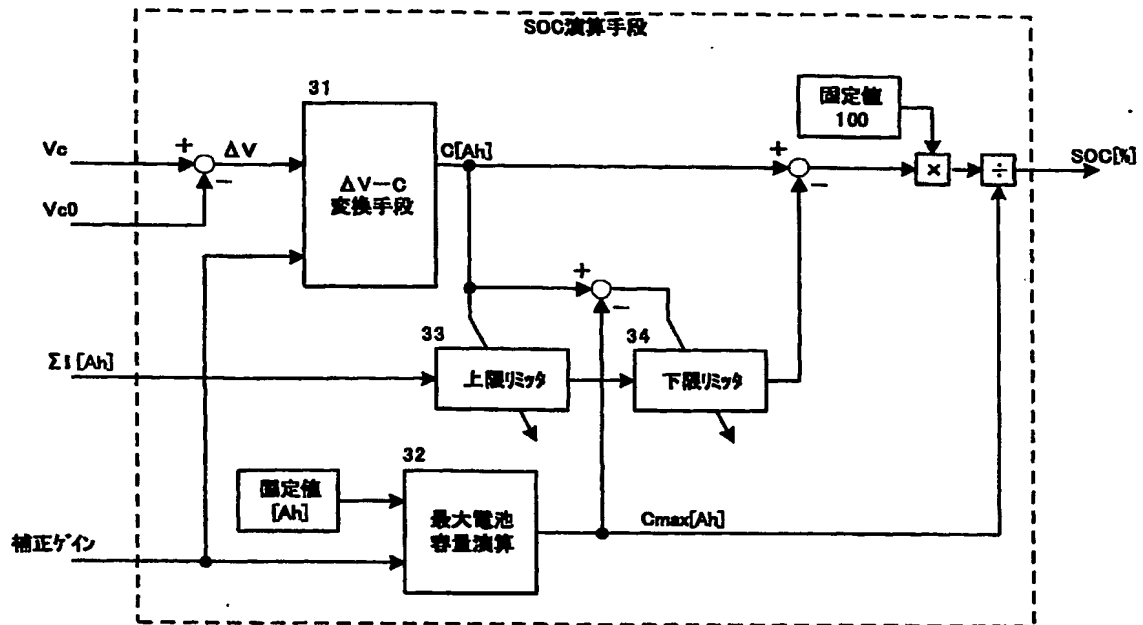
【書類名】 図面
【図 1】



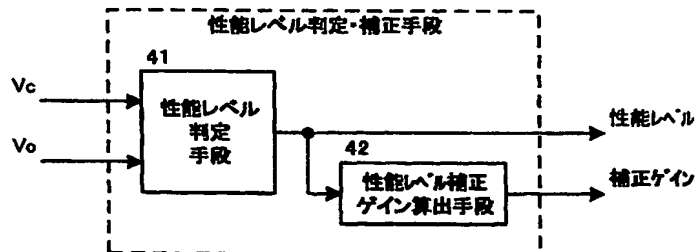
【図 2】



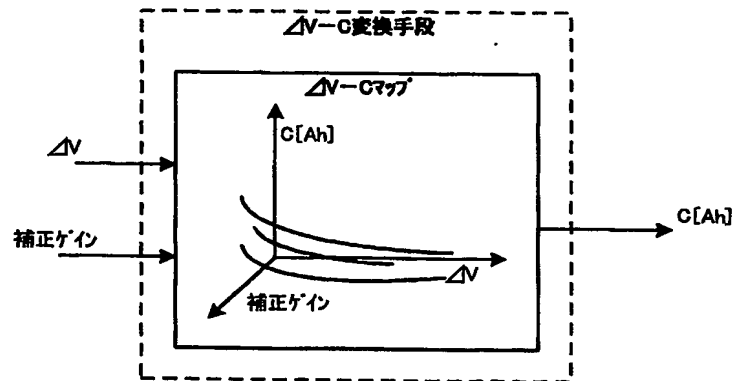
【図 3】



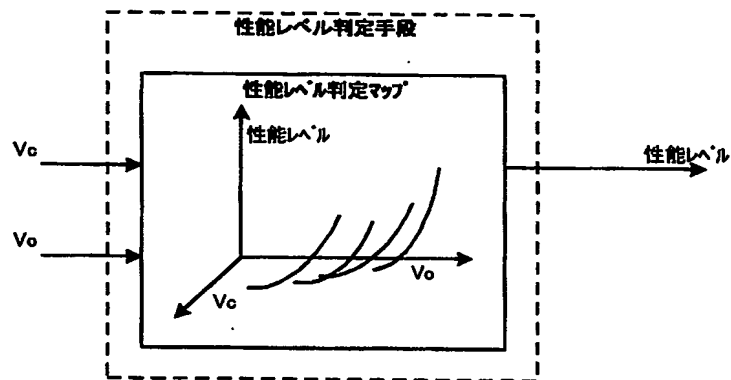
【図 4】



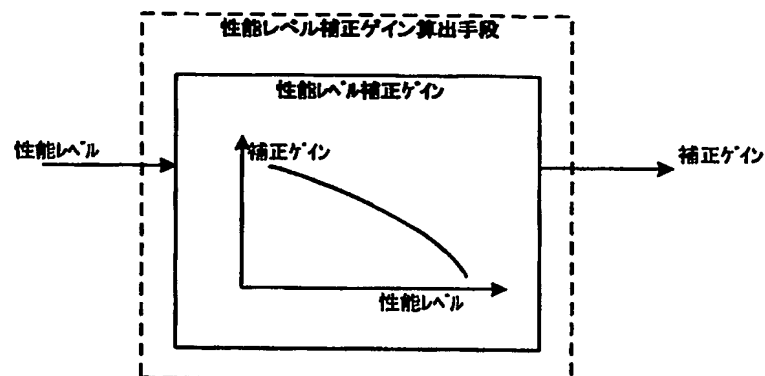
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】現在使用中のバッテリーの充電状態を、容易、かつ、短時間に判断することができるバッテリー充電状態演算装置を提供する。

【解決手段】第1のI-V特性記憶手段3に記憶されている現在使用中の状態である第一の状態におけるバッテリーの第一のI-V特性、第2のI-V特性記憶手段4に記憶されて残存エネルギー量が少ない第二の状態における第二のI-V特性から、バッテリー電流が所定負荷電流値のときの第一、第二のバッテリー電圧を算出する所定負荷時のバッテリー電圧算出手段6と、算出された第一、第二のバッテリー電圧を用いて、第一の状態におけるバッテリーのSOC（充電状態）を演算するSOC演算手段7を備える。

【選択図】図1

特願 2 0 0 3 - 2 7 9 4 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社

特願 2 0 0 3 - 2 7 9 4 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 8 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地

氏 名

日本電池株式会社